

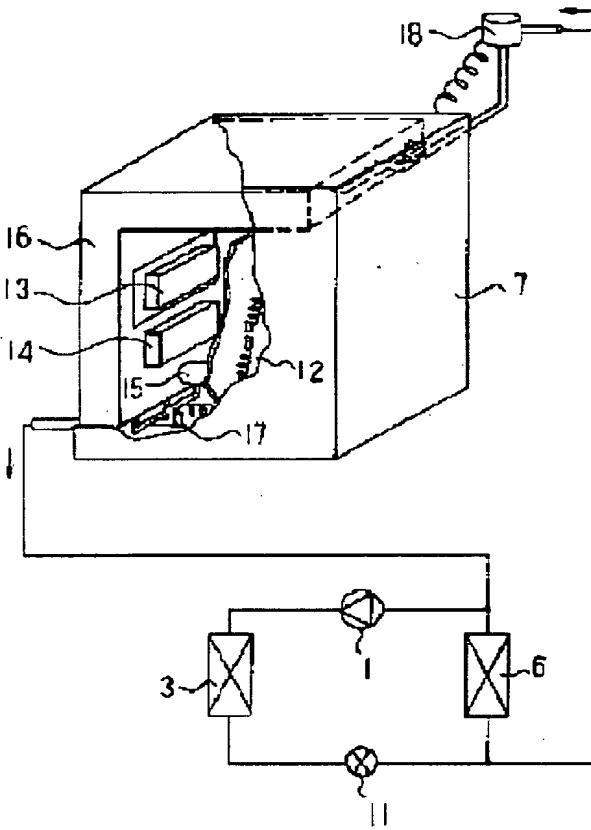
**ELECTRIC INSTRUMENT BOX**

Patent number: JP5157287  
Publication date: 1993-06-22  
Inventor: TAMURA KAZUYA  
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
Classification:  
- international: F24F5/00; F25B1/00  
- european:  
Application number: JP19910322936 19911206  
Priority number(s): JP19910322936 19911206

**Abstract of JP5157287**

PURPOSE: To retain an electric instrument box at a proper temperature and prevent the rise of an air temperature in the same box by a method wherein coolers are provided on the upper surface and the side surfaces of the same box and the flow rate of cooling medium, passed through the coolers, is controlled in accordance with a temperature detected by a temperature detecting means.

CONSTITUTION: Coolers 16, conducting cooling medium therethrough, are provided on the upper surface and the side surfaces of an electric instrument box 7 to cool the same box 7 while the flow rate of the cooling medium, passed through the coolers 16, is controlled correctly and surely based on the detecting temperature of the cooling medium, which is detected by a temperature detecting means 17 provided at the discharging port of the cooler 16. Air, whose temperature is risen by heating due to the generation of heat from electric substrates 12 and the like, is cooled by the cooler 16 provided on the upper surface of the electric instrument box 7. According to this method, the electric instrument box 7 can be retained at a proper temperature and the rise of an air temperature in the same box 7 can be prevented efficiently.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

特開平5-157287

(43)公開日 平成5年(1993)6月22日

(51)Int.C1.<sup>5</sup>F 2 4 F 5/00  
F 2 5 B 1/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

P 6803-3 L  
3 2 1 L 8919-3 L

審査請求 未請求 請求項の数1

(全5頁)

(21)出願番号

特願平3-322936

(22)出願日

平成3年(1991)12月6日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 田村 和也

和歌山市手平6丁目5番66号 三菱電機株式  
会社和歌山製作所内

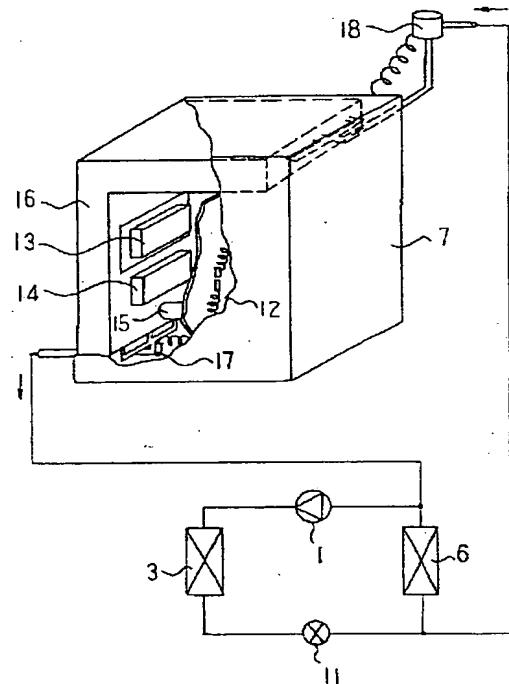
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】電気品箱

## (57)【要約】

【目的】 周囲温度の影響を受けず安定な冷却効果を得、またゴミ、ホコリ、小動物の混入による電子機器の誤動作及び劣化を防ぐと共に、冷却ユニット部で発生するドレン水を電気品箱内で処理できるようにした空気調和装置の電気品箱を提供することにある。

【構成】 電子基板や、パワーモジュール等の発熱体を設けた空気調和装置等の電気品箱において、上記電気品箱の上面と側面に冷却器を設けると共に、この側面に設けた冷却器に上記発熱体を付設し、更に冷却器の中を流通する冷却媒体の排出口温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出した温度に応じて上記冷却器内を流通する冷却媒体の流量を制御する流量調整手段を設けた構成である。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電子基板や、パワーモジュール等の発熱体を設けた空気調和装置等の電気品箱において、上記電気品箱の上面と側面に冷却器を設けると共に、この側面に設けた冷却器に上記発熱体を付設し、更に冷却器の中を流通する冷却媒体の排出口温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出した温度に応じて上記冷却器内を流通する冷却媒体の流量を制御する流量調整手段を設けたことを特徴とする電気品箱。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、空気調和装置等の電気品箱の中で発生する熱を、冷却器で適切に冷却制御できるようにした電気品箱に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に圧縮機能力制御用或いはファン回転数制御用としてトランジスタインバータ等を用いたヒートポンプ式空気調和装置の場合は、インバータにおけるパワートランジスタやダイオードモジュールやコンデンサ等の発熱により温度上昇があるため、寿命及び性能面から冷却が不可欠である。そのため、ファンによる強制冷却が行われていた。

【0003】 しかしながら、この風冷却方式は、冷却のための構造が複雑であり、また、冷却空気（冷風）中の粉塵が電気部品の表面に付着しやすく、部品の信頼性を低下させる等の点で様々な問題が存在している。そのため、空気調和装置自体の冷媒等を利用して効率の良い冷却を行うことが必要であった。

【0004】 そこで、従来はこのような要求に応えるため、実開昭61-133770号公報に示され、図5に示すような冷媒冷却方式のヒートポンプ冷暖房装置が提案されている。すなわち、図5に示すヒートポンプ冷暖房装置において、1は圧縮機、2は四方弁、3は熱源側熱交換器、4は暖房用減圧装置、5は冷房用減圧器、及び6は利用側熱交換器であって、これからなる冷媒回路、及び電気発熱部品を内装する電気品箱7によって構成されている。更に、膨張弁8と補助クーラ9とを直列接続させたバイパス回路10を、上記冷媒回路の高圧液管と低圧ガス管との間に渡らせて接続した構造となっている。

【0005】 この冷媒冷却装置は、高圧液冷媒の一部量を上記膨張弁8で減圧して上記補助クーラ9に流通し得て、上記補助クーラ9を上記電気品箱7に熱交換可能に添着して、上記電気品箱7を冷却可能としている。更に上記補助クーラ9の冷媒基準温度が設定値に保持されるように、上記膨張弁8の弁解度を調整することができるものである。

【0006】 上記のように構成されているので、電気品箱の冷却を行うにあたり、パワートランジスタ、ダイオードモジュールの発熱体を、補助クーラの吸熱面に密着

させて直接冷却可能にしていた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の冷媒冷却方式による構成では、電気品箱7の一側面のみに補助クーラ9を密着させ、補助クーラ側に発熱体であるパワートランジスタ、ダイオードモジュールを配置させることにより直接伝導冷却を行っているため、他の発熱体である電子基板、コンデンサ等の電子部品、及び電気品箱内の加熱された空気を十分冷却できないという問題点があった。

【0008】 本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、電気品箱の発熱体及び箱内空気温度を適切に冷却することができる電気品箱を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記のような目的を有効に達成するために、次のような構成にしてある。すなわち、電子基板や、パワーモジュール等の発熱体を設けた空気調和装置等の電気品箱において、上記電気品箱の上面と側面に冷却器を設けると共に、この側面に設けた冷却器に上記発熱体を付設し、更に冷却器の中を流通する冷却媒体の排出口温度を検出する温度検出手段と、この温度検出手段により検出した温度に応じて上記冷却器内を流通する冷却媒体の流量を制御する流量調整手段を設けた構成である。

## 【0010】

【作用】 上記のように電気品箱の冷却のために、冷却媒体を流通させる冷却器を上面及び側面に設けており、且つこの冷却器の排出口に設けた温度検出手段によって検出した冷却媒体の検出温度に基づき、冷却器を流通する冷却媒体の流量を的確に制御することにより、電気品箱を適切な温度に保持できる。また、電子基板等の発熱により加熱され上昇した空気は、電気品箱の上面に設けた冷却器により冷却されるため、効率良く電気品箱内の空気温度の上昇を防止することができる。

## 【0011】

## 【実施例】

実施例1. 図1は、本発明による電気品箱の冷却媒体に冷媒を用いた一実施例の構成図である。図1において、1は圧縮機、3は熱源側熱交換器（ここでは凝縮器）、6は利用側熱交換器（ここでは蒸発器）、11は減圧器で、これらを順次結合することによって公知の冷媒回路を形成しており、この冷媒回路の低圧冷媒を冷却媒体に利用している。

【0012】 また、7は電気品箱、12は電子基板、13はパワートランジスタ、14はダイオードモジュール、15はコンデンサ、16は発熱体であるパワートランジスタ13とダイオードモジュール14とコンデンサ15等を冷却する冷却器、17は冷却器16の排出口冷却媒体の温度を検出する温度検出手段であるサーミス

10

20

30

40

50

タ、18は冷却媒体の流量を調整する流量調整装置である電動膨張弁から構成されている。発熱体であるパワートランジスタ13、ダイオードモジュール14、コンデンサ15は、冷却を確実にするために冷却器16と密着した構成となっている。

【0013】次に上記実施例1の動作を図2～図3を参照しながら説明する。図2は温度検出手段であるサーミスタ17の検出温度により、冷却媒体流量を調整する電動膨張弁18の開度動作状態を示すフローチャート、図3は冷却器に冷却媒体の流量を調整する電動膨張弁18の開度と、温度検出手段であるサーミスタ17の検出温度との関係を示す開度・温度特性図である。

【0014】空気調和装置がリモコン等から運転開始されると、サーミスタ17による温度検出ステップ19がスタートする。ステップ20では、検出された温度と夏期の気温より充分高い所定の閑度温度T1と比較して、閑度温度T1以下の場合ステップ21に進み、それ以外の検出温度の場合ステップ22に進む。ステップ22では、電動膨張弁18がT1より高温の所定全閑度温度T2以上であるかチェックされ、検出温度がT2以上の場合はステップ23に進み、それ以外の検出温度の場合はステップ24に進む。ステップ20、22で判断され、サーミスタ17による検出温度毎にステップ21では閑度に、ステップ24では図3に示した閑度・温度特性図による閑度に、ステップ23では全開の閑度にセットされ、ステップ25において電動膨張弁18の閑度動作が行われる。次のステップ26では、ある一定の時間待機し、ステップ19に戻る。

【0015】温度検出動作は、冷却器16の排出口の冷媒温度を検出しており、この検出温度による冷媒の流量を制御することによって、電気品箱7の冷媒温度を一定に維持する。また電気品箱7に備えられた冷却器16の冷却能力容量が決まっており、冷媒の流量を変化させることにより、冷却器16の冷却能力を変化させることができる。

【0016】更にサーミスタ17で検出された温度により、冷却目標温度である閑度温度T1になるように冷媒量を電動膨張弁18で調整する。調整する冷媒量は電気品箱7内の発生する熱を冷却目標温度に冷却可能な量に図3の温度・閑度動作図に基づいて電動膨張弁18の閑度を制御するものである。これらの電動膨張弁18の制御は電子基板上に備えられたマイクロコンピューターのプログラムによって行われる。

【0017】また、側面の冷却器16に主な発熱体であ

るパワートランジスタ13とダイオードモジュール14とコンデンサ15を密着するように固定する構造を成している。すなわち、冷却器16と発熱体が密着することにより、冷媒と発熱体との熱伝達を効率よく行える。一方、電気品箱7の上面に備えられた冷却器16は、主な発熱体であるパワートランジスタ13とダイオードモジュール14とコンデンサ15の他に電子基板12、電気部品等も含めた発熱体によって、箱内の熱された空気が上昇し、この熱い空気を冷却する。

【0018】実施例2. 尚、上記実施例では冷却器16がL型をした一つの冷却器であるが、図4のように2つの冷却器を中継パイプ27によって上面と側面に組合させて利用できることも可能である。また、電気品箱の冷却に冷媒回路の冷媒を使用したが、冷却媒体として水を使用することも可能である。

【0019】更に上記の説明では、本発明を空気調和装置に利用する場合について述べたが、その他の電気品箱の冷却にも利用できることはいうまでもない。

#### 【0020】

【発明の効果】以上のような本発明によれば、電気品箱の上面及び側面に冷却器を設けてあるので、熱い空気は上面の冷却器で冷却され、また側面に設けた冷却器には発熱体を設けてあるので、この冷却器によって直接発熱体を冷却でき、冷えた空気は電気品箱内の下方に流れ、より効果的に電気品箱内を冷却することができる。また、冷却器内を流通させる冷却媒体の排出口で冷却媒体の温度検出手段を設け、その温度に基づいて冷却媒体の流量を制御する手段を設けてあるので、電気品箱内の空気温度の上昇を防止し、電気品箱内の電気部品に露が付くといったことを防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電気品箱の一実施例の構成図

【図2】本発明による冷却媒体流量調整装置の閑度動作状態を示すフローチャート図

【図3】本発明による冷却媒体流量調整装置である電子膨張弁の閑度・温度特性図

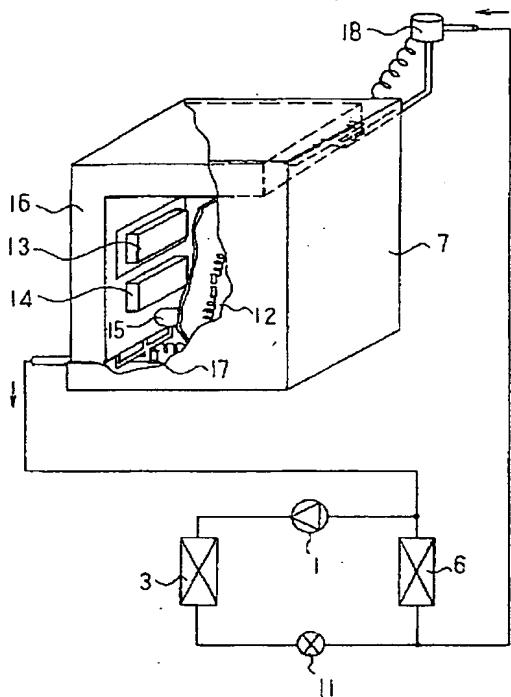
【図4】本発明による電気品箱の他の実施例の構成図

【図5】従来の電気品箱冷却装置の説明図

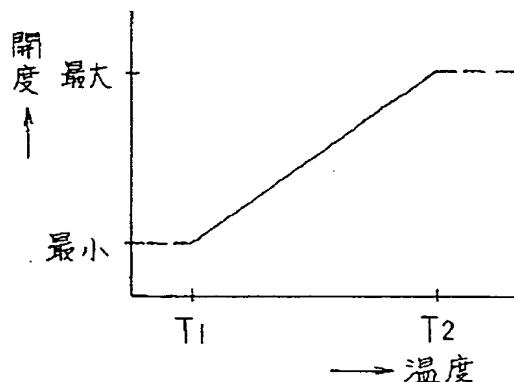
#### 【符号の説明】

- 40 7 電気品箱
- 16 冷却器
- 17 温度検出手段（サーミスタ）
- 18 流量調整手段（電動膨張弁）

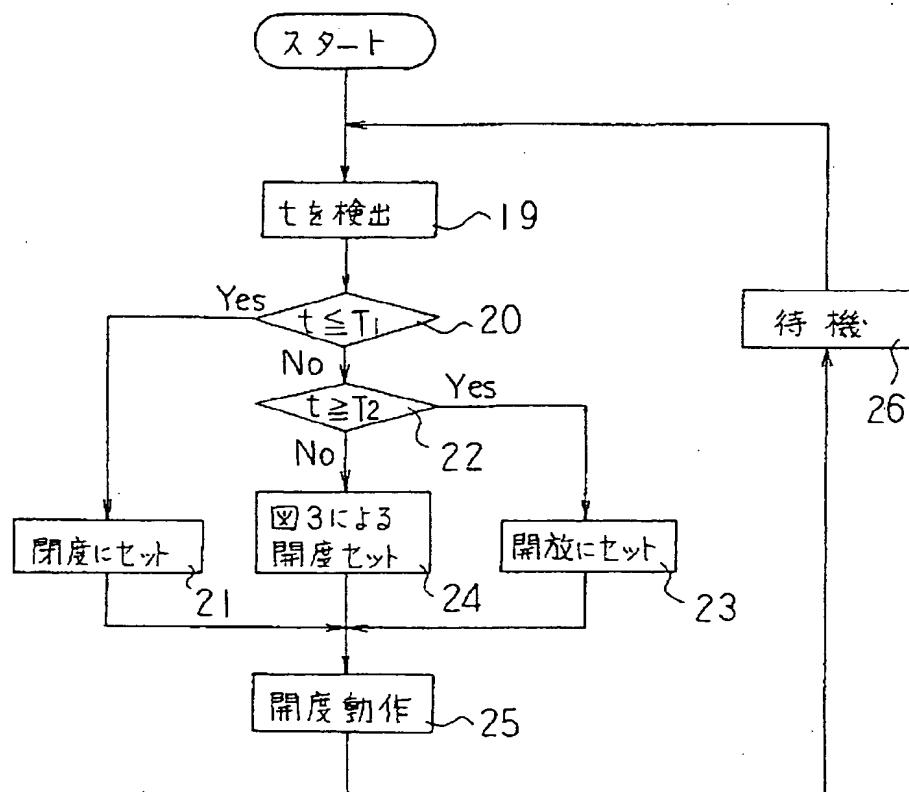
【図1】



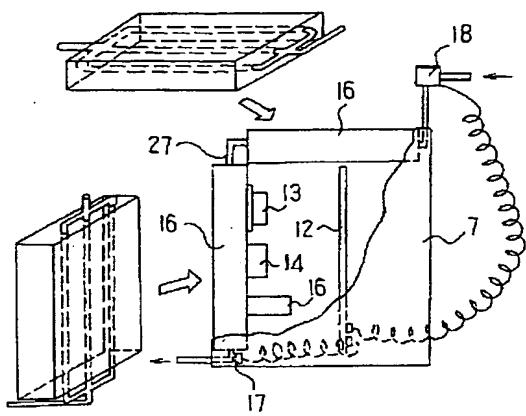
【図3】



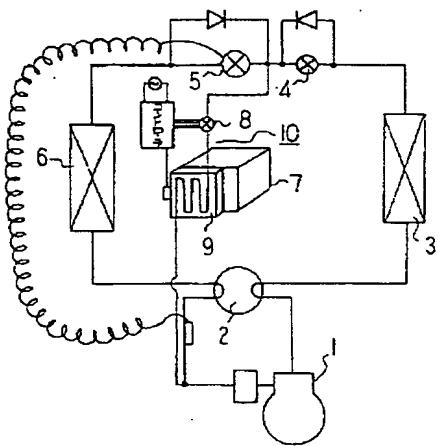
【図2】



【図4】



【図5】



- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1:圧縮機     | 6:利用側熱交換器 |
| 2:四方弁     | 7:電気品箱    |
| 3:熱源側熱交換器 | 8:膨張弁     |
| 4:暖房用減圧装置 | 9:補助クーラ   |
| 5:冷房用減圧装置 | 10:バイパス回路 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**